

Des détails « insignifiants » comme marqueurs (ou révélateurs ?) de la voie de l'alternance dans la formation des ingénieurs

Trivial details as markers (or indicative?) of the work-study route in engineering education

Michel Sonntag et David Oget

Volume 11, numéro 1-2, 2022

Les configurations plurielles de la pédagogie de, par, en (l')alternance

URI : <https://id.erudit.org/iderudit/1087562ar>

DOI : <https://doi.org/10.7202/1087562ar>

[Aller au sommaire du numéro](#)

Résumé de l'article

Le développement de la formation des ingénieurs par la voie de l'alternance questionne à la fois la professionnalisation de cette formation et les liens que cette voie entretient avec la formation des ingénieurs statut étudiant. La professionnalisation de ces deux voies de formation apparaît distincte. Une enquête en école d'ingénieur permet de préciser ces formes de différenciation sur la base de détails exprimés par les étudiants, enseignants et tuteurs d'entreprise.

Éditeur(s)

Université de Sherbrooke
Champ social éditions

ISSN

1925-4873 (numérique)

[Découvrir la revue](#)

Citer cet article

Sonntag, M. & Oget, D. (2022). Des détails « insignifiants » comme marqueurs (ou révélateurs ?) de la voie de l'alternance dans la formation des ingénieurs. *Phronesis*, 11(1-2), 127–138. <https://doi.org/10.7202/1087562ar>

Des détails « insignifiants » comme marqueurs (ou révélateurs ?) de la voie de l'alternance dans la formation des ingénieurs.

Michel SONNTAG* et David OGET*

*Université de Strasbourg, France
michel.sonntag@insa-strasbourg.fr
david.oget@insa-strasbourg.fr

Mots-clés : professionnalisation, ingénieur, étudiant, apprenti

Résumé : Le développement de la formation des ingénieurs par la voie de l'alternance questionne à la fois la professionnalisation de cette formation et les liens que cette voie entretient avec la formation des ingénieurs statut étudiant. La professionnalisation de ces deux voies de formation apparaît distincte. Une enquête en école d'ingénieur permet de préciser ces formes de différenciation sur la base de détails exprimés par les étudiants, enseignants et tuteurs d'entreprise.

Trivial details as markers (or indicative?) of the work-study route in engineering education

Keywords: professionalization, engineer, student, apprentice

Abstract: The development of engineering training through work-study programs raises questions about both the professionalization of this training and the links that this pathway has with the training of student engineers. The professionalization of these two training paths appears distinct. A survey in an engineering school ends to specify these forms of differentiation based on details expressed by students, teachers and company mentors.



Introduction

Contexte de la recherche en formation d'ingénieur

La formation des ingénieurs en France s'inscrit dans un contexte marqué par des transitions sociétales, environnementales, industrielles et numériques. Ces transitions sont sources de tensions observables dans l'enseignement supérieur. Ces tensions peuvent aboutir à des incitations de nature didactique, pédagogique et professionnelle. Nous proposons une recherche s'appuyant sur des entretiens menés dans une école formant des ingénieurs sous statut étudiant et sous statut d'apprenti. Cette recherche vise à mettre en visibilité des marqueurs de ces tensions. Nous questionnerons dans un premier temps le contexte institutionnel et didactique de la formation d'ingénieur pour ensuite expliciter la méthodologie retenue, les résultats produits et nous achèverons cette recherche par une discussion des résultats.

Des formations d'ingénieur dans un contexte de transition

Les transitions sociétales, environnementales, industrielles et numériques modifient les attentes des entreprises sur le marché du travail. Ces attentes peuvent s'exprimer lors du recrutement des ingénieurs sur le marché du travail mais aussi de manière indirecte par les contrats passés entre les Écoles d'ingénieurs et les entreprises lors des stages des étudiants, la contractualisation entre les Écoles d'ingénieurs et les Régions, avec par exemple le projet CaMeX-IA¹ ou entre les Écoles, les Régions et des entreprises, comme dans la formation par alternance qui implique à la fois le recours à une formation théorique d'excellence et la contractualisation d'une relation entre une entreprise, aidée par la Région, une École et un apprenti.

Par ailleurs, entre transitions et attentes, les incitations didactiques et pédagogiques peuvent faire suite aux pratiques d'évaluation d'organismes comme l'HCERES². L'adossement des Masters à des laboratoires de recherche et le développement des masters obtenus en double diplôme avec le titre d'ingénieur viennent renforcer la préparation aux métiers de la recherche. La CTI³ émet aussi des avis en faveur du développement de contenus orientés vers l'éthique et le développement durable (CTI, 2021). Les incitations orientées vers la professionnalisation des formations d'ingénieurs sont, pour leur part, visibles dans la mise en lien entre les fiches RNCP⁴ des formations d'ingénieurs et les descriptifs des cours par la création de blocs de compétence. Ces incitations à la professionnalisation des formations d'ingénieur ont contribué au développement de la formation par alternance.

La formation par alternance en France est aujourd'hui pleinement reconnue et valorisée par les instances d'évaluation de l'enseignement supérieur (CTI, HCERES). Le nombre d'apprentis a augmenté de 42 % entre 2019 et 2020 (Cupillard, 2021). En ne retenant que le niveau bac +3 et plus, le taux de croissance du nombre d'apprentis est de 91,8 %, soit près du doublement des effectifs. Dans le même temps, le nombre d'étudiants inscrits dans l'enseignement supérieur français s'est accru de 2,1 % (MESRI, 2021). Cette évolution du nombre d'apprentis pourrait paraître conjoncturelle, fruit d'incitations gouvernementales en faveur de l'apprentissage sur un fond de crise sanitaire. Pourtant, la croissance du recours à la formation par apprentissage, même si elle s'est accélérée depuis 2018, est globalement régulière depuis près de trente ans (Figure 1). À ce titre, on peut dire que l'accélération du recours à la formation par l'alternance est un marqueur des transitions sociétales et industrielles.

¹ Campus des Métiers et des Qualifications d'Excellence : digitalisation et usage de l'intelligence artificielle.
<https://education.gouv.fr/campus-metiers-qualification>

² HCERES Haut Conseil de l'Évaluation de Recherche et de l'Enseignement Supérieur

³ CTI Commission des Titres d'Ingénieur

⁴ RNCP Répertoire National des Certifications Professionnelles

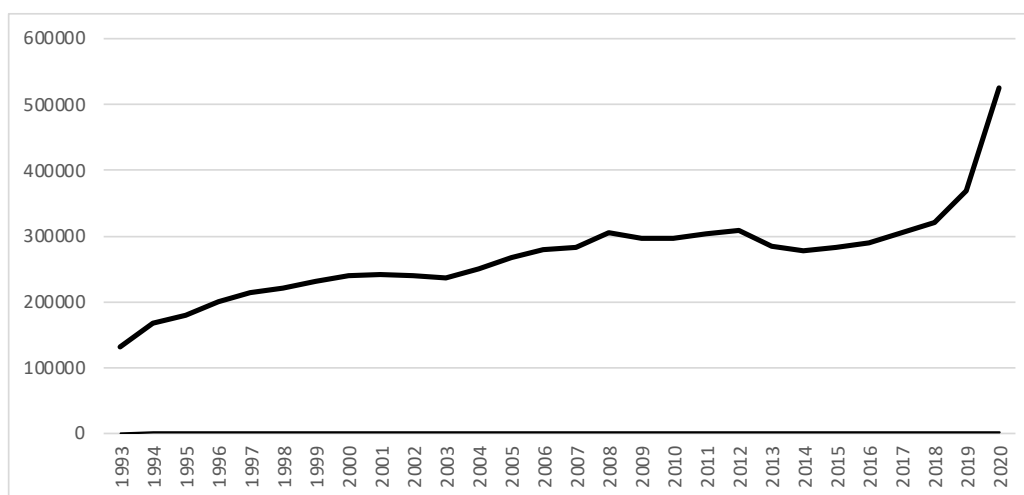


Figure 1 : Nombre de nouveaux contrats d'apprentissage depuis 1993 en France
 Source : SIA, DAREF. <https://dares.travail-emploi.gouv.fr/donnees/le-contrat-dapprentissage>

Approche différenciée de la professionnalisation selon le statut des apprenants en école d'ingénieur

Pour autant, la formation par alternance et la formation sous statut d'étudiant ne sont pas substituables et soulèvent toujours, dans la formation des ingénieurs, un certain nombre de questions et de points aveugles. Retenons ainsi l'articulation entre compétences et connaissances dans les diplômes obtenus sous statut étudiant et sous statut apprenti, la valorisation des connaissances issues de l'expérience (Veillard, 2017), la mise en lien des savoirs savants et d'expérience, les relations entre didactique des disciplines et didactique professionnelle (Pastré, 2006), entre pédagogie à visée transférentielle (Tardif et Meirieu, 1996), et pédagogie plus soucieuse du vécu et des pré-acquis, (Mouchet et Cattaruzza, 2015), le rapport des apprenants aux enseignants et aux tuteurs d'entreprise dans l'apprentissage et aux maîtres de stage en dernière année de formation sous statut étudiant...

Nous souhaitons avancer dans la compréhension de ces tensions, plus particulièrement en nous concentrant sur des détails qui pourraient passer inaperçus ou considérés comme insignifiants par un observateur extérieur non averti et même parfois considérés comme futiles par les acteurs de la formation eux-mêmes. Notre champ d'observation se situant dans les Écoles d'ingénieurs, nous souhaitons questionner les processus de professionnalisation de ces formations à travers des détails marqueurs des différences entre formation classique et formation par alternance.

Nous pensons que les logiques associées à la professionnalisation (Wittorski, 2016) peuvent présenter des voies diversifiées selon le statut de l'apprenant. Alors que la formation par alternance sous statut d'apprenti solliciterait les six voies de professionnalisation⁵ avec une centration sur la logique de l'action (ajustements en situation connue) et la logique de la réflexion pour l'action (formalisation de pratiques nouvelles), la formation sous statut étudiant serait plus proche des logiques de la traduction culturelle par rapport à l'action (intervention d'un étudiant considéré comme tiers pour la co-construction de pratiques nouvelles) et de l'intégration - assimilation (apprentissage de savoirs théoriques et d'action nouveaux). Dans l'établissement qui nous sert de terrain d'étude, la formation des ingénieurs sous ces deux statuts est mise en œuvre. Nous avons cherché à préciser les rapports entre apprenants des deux statuts pour comprendre ce qui les distingue en termes de professionnalisation.

⁵ Selon Wittorski, il existe six logiques : logique de l'action, logique de la réflexion et de l'action, logique de la réflexion sur l'action, logique de la réflexion pour l'action, logique de la traduction culturelle par rapport à l'action, logique de l'intégration assimilation.

C'est la répétition et le caractère un peu insolite de certains faits ou propos qui nous ont amenés à rechercher un sens à ce qui aurait pu rester insignifiant. Dans un même espace, les deux parcours de formation se jouxtent, se présentent comme des formations d'ingénieurs également respectables, mais rivalisent aussi dans le recrutement des apprenants et cherchent à se différencier pour maintenir leur légitimité. Certains « détails insignifiants » a priori peuvent traduire des stratégies de différenciations entre les deux voies de formation et d'autres expriment discrètement des aspects de la relation pédagogique ou de la situation d'apprentissage non conformes à ce qui est attendu. Dans les deux cas, ils laissent entendre que dans le processus et le dispositif de formation, tout n'est pas explicite.

Nous préciserons d'abord le cadre de référence théorique de cette attention au détail. Nous reviendrons ensuite sur les enjeux de la formation par apprentissage chez les ingénieurs qui permettent de comprendre ce qui, au-delà des apparences de substituabilité entre les deux voies de formation, marque des différences. L'analyse de détails « insignifiants » précisera et illustrera ensuite notre approche.

La question des détails

Interroger les détails en apparence insignifiants, prêter attention à ces petits faits et aussi ces paroles discrètes mais répétées incidemment, n'est pas une démarche nouvelle. Elle s'inscrit à la fois dans la suite des travaux sur les signaux faibles en management stratégique (Ansoff, 1975) et dans celle plus ancienne de l'interprétation des actes manqués et des lapsus de la théorie psychanalytique.

Plus proche de l'analyse des activités et des sciences de l'éducation et de la formation, c'est l'étonnement face à des détails insignifiants qui peut faire évoluer les pratiques (Thievenaz, 2017). De façon plus générale, l'étonnement peut aussi être générateur d'apprentissage. Prêter attention aux détails, se laisser surprendre par eux, c'est leur reconnaître un sens et chercher à le comprendre. C'est aussi admettre en creux que certains détails ne relèvent pas de l'insignifiance et du hasard. Ils parlent à ceux qui leur prêtent attention. Ils peuvent aussi rester longtemps insignifiants et ressortir le moment venu.

Dans l'après coup, on se rappelle parfois les signaux avant-coureurs d'événements qui troublent la pensée et l'ordre conventionnel. Mais cela émerge dans l'après-coup, une fois l'action réalisée, d'où l'intérêt des études stratégiques en économie, gestion ou politique pour les signaux faibles. Il en va de même dans l'étude du comportement où le détail peut être porteur de sens, notamment le détail dans sa répétition. Dans un cadre thérapeutique, la psychanalyse nous a habitués à cette attention aux répétitions. L'enfant qui demande à plusieurs reprises le même renseignement à ses parents ne demande pas une réponse factuelle à sa question, mais que ses parents s'occupent de lui. À défaut d'arriver à l'exprimer directement, il le dit par la répétition de la demande d'autres choses. La répétition, si banale, n'est pas insignifiante en réalité. Et en formation ? Et dans le rapport pédagogique et la relation aux savoirs ?

Dans cet article il ne s'agit pas de dire que seul le détail mérite attention alors qu'une des attentes en formation d'ingénieur est de faire preuve de synthèse et de ne pas se noyer dans les détails. S'intéresser aux détails relève plus d'une approche clinique relevant du singulier que d'une approche scientifique qui viserait à valider ou falsifier les hypothèses d'une théorie. Précisons davantage le cadre. Nous ne nous intéressons pas à tous les détails. Nous pensons que c'est d'une part la répétition d'un fait ou d'un propos qui doit éveiller notre curiosité et/ou d'autre part, son caractère insolite. Dans l'interprétation du détail, la connaissance du contexte historique est un atout dans la mesure où le détail peut parler d'un passé non résolu. Pour cela, il faut connaître un peu l'histoire de la formation par alternance chez les ingénieurs pour repérer des traces d'enjeux non résolus dans les détails de la situation de formation aujourd'hui.

Les enjeux de la formation en alternance chez les ingénieurs.

Certains faits dans l'histoire de cette formation sont riches d'enseignements. Pour la formation en alternance, l'intégration dans les Écoles d'ingénieurs est à mettre en parallèle avec la reconnaissance dans l'enseignement supérieur de la logique de compétence associant le diplôme à des fiches de compétence RNCP.

Certes, les Écoles doivent enseigner des contenus disciplinaires mais l'acquisition des connaissances doit viser non seulement la seule maîtrise des savoirs technoscientifiques mais aussi les compétences nécessaires aux métiers d'ingénieur.

Le rôle des institutions pour la reconnaissance de l'alternance

Au début, peu de Grandes Écoles d'ingénieurs offraient la possibilité d'accéder au diplôme et au titre d'ingénieur par une formation en alternance. En effet, lorsque, en 1991, Bernard Decomps, président du Haut Comité Éducation-Économie, a mis en place la formation d'ingénieurs par alternance appelée NFI⁶ avec le réseau des « Instituts des Techniques d'Ingénieur de l'Industrie » (ITII) de Bourgogne, la référence était celle de l'ingénieur de production, une fonction assez éloignée des activités de conception, particulièrement valorisées à l'époque dans la formation et le recrutement des ingénieurs.

Cette voie de formation n'était pas investie par les Grandes Écoles (mis à part quelques exceptions comme le Cesi)⁷. Leur modèle de référence était le modèle classique : recrutement sur concours après une formation en classes préparatoires « math-sup et math-spé » suivie de trois années de formation plus professionnelle et professionnalisante en École d'ingénieurs. Une formation scientifique et technique de haut niveau devait garantir l'excellence de la formation dans les Écoles. Et le niveau de formation théorique en sciences était particulièrement poussé à la fin des classes préparatoires.

L'appui de la CTI pour la formation par alternance des ingénieurs a été décisif. En effet, elle est la clé de voûte du dispositif de délivrance du titre d'ingénieur. Elle est placée auprès de la Direction des enseignements supérieurs et a un statut d'instance juridictionnelle pour les formations privées et un statut d'instance consultative pour les formations sous tutelle publique. Elle a été créée par la loi du 10 juillet 1934 et assure la protection du titre aussi bien que la qualité des formations. Elle a une mission de conseil et de certification officielle, sous la forme d'avis ou de décision d'habilitation ou de retrait d'habilitation.

La CTI avait précisé en 2008, lors d'un congrès à Clermont Ferrand, tout l'intérêt qu'elle portait à la fiche RNCP qui propose une description brève et précise du contenu de la certification à partir des compétences visées par le diplôme. La formation des ingénieurs devait se définir à partir des compétences visées et pas simplement par les contenus scientifiques enseignés. Pour elle, les Écoles doivent former des ingénieurs dans diverses spécialités qui soient « capables de mettre en œuvre les applications de la science et les technologies pour résoudre des problèmes techniques et industriels ». La CTI donne une définition de la formation de l'ingénieur ouverte non seulement sur les questions techniques et scientifiques mais aussi sur les questions qui intègrent « les préoccupations de protection de l'homme, de la société et de ses valeurs, de la vie et de l'environnement et plus généralement du bien-être collectif ». Dans cette optique, l'expérience vécue en situation de travail est considérée comme un atout précieux qui participe à cette formation. Cette approche du diplôme d'ingénieur reconnaît la formation en situation de travail et ouvre aussi par ailleurs la possibilité d'acquérir le diplôme et le titre d'ingénieur par la reconnaissance et la Validation des Acquis de l'Expérience (VAE).

Une logique de compétence

La reconnaissance des formations d'ingénieurs par apprentissage n'est pas un effet de mode ou une simple opportunité financière pour les Écoles. L'alternance a dû être pensée ici en réponse à des inquiétudes sur la légitimité d'une formation d'ingénieur qui ne reposerait pas sur la formation scientifique que délivrent les classes préparatoires classiques ou intégrées. La logique des compétences a aidé : il ne suffit pas d'avoir des connaissances scientifiques et techniques pour être un bon ingénieur, il faut aussi savoir les mettre en œuvre pour résoudre des problèmes techniques et industriels et savoir travailler en équipe et s'intégrer dans l'entreprise. L'alternance permet de répondre à cette exigence.

⁶ NFI : Nouvelles Formations d'Ingénieurs

⁷ CESI : Centre des Études Supérieures Industrielles créé en 1958 par des groupes industriels (Sneema, Renault, Télémécanique, CEM) pour former des ingénieurs.

Dans la formation des ingénieurs par alternance, l'entreprise est un partenaire de l'École d'ingénieur, contrairement au stage en formation d'ingénieur sous statut étudiant, régie la plupart du temps par une convention de stage. En alternance, si le jeune a réussi son admission académique, son inscription en formation ne devient effective que lorsqu'il a signé un contrat d'apprentissage avec une entreprise.

Et l'entreprise, comme pour toute embauche, dispose d'un mois d'essai avant de signer le contrat. Dans bien des cas, l'entreprise proposera par la suite au jeune ingénieur diplômé un CDI. La période d'apprentissage lui permet de tester l'intégration du jeune dans ses équipes. L'entreprise participe à la formation de l'apprenant. L'alternance est aussi l'occasion pour l'apprenant d'éprouver la culture de l'entreprise à l'aune de ses propres valeurs et projets. L'investissement de l'entreprise dans la formation de l'apprenti tout au long de l'alternance réduit pour elle le risque de recruter un ingénieur qui ne se sent pas à l'aise avec sa culture. La formation par alternance pose néanmoins la question du caractère vraiment transposable des savoirs acquis par alternance (Hambye, 2018). Sont-ils facilement transférables du contexte organisationnel et culturel de l'entreprise d'accueil à une autre entreprise ? L'alternance ne limite-t-elle pas la facilité d'adaptation des alternants ? En fait, c'est à l'École de se porter garant du niveau de formation des alternants. Elle forme des ingénieurs qui portent le titre de son école et non des ingénieurs dits « maisons ».

Conditions de la recherche et résultats

Notre étude repose sur une longue expérience de formation et de recherche (Cavalucci, 2013 ; Fisher, 2016 ; Mohib, 2013) au sein d'une École qui forme des ingénieurs en alternance sous statut d'apprenti (3 ans après un BTS, DUT/BUT⁸, deux années en école d'ingénieur, en classes préparatoires ou une licence) et des ingénieurs sous statut d'étudiant soit en cinq années, entrés directement après le baccalauréat, soit en 3 années après des classes préparatoires, un DUT/BUT⁹ ou une licence. Elle s'appuie aussi sur des remarques recueillies incidemment lors d'entretiens menés auprès d'enseignants et d'alternants à l'occasion d'une recherche sur le rapport au temps dans l'alternance (Oget 2019 ; Sonntag, 2017).

La reconnaissance progressive de la formation par alternance

Au sein de l'École sur laquelle s'appuie notre étude, la reconnaissance actuelle de la formation par apprentissage est sans commune mesure avec celle qui prévalait en 1993, lorsqu'avait été refusé d'attacher directement le nom de l'École au diplôme d'ingénieur par apprentissage. L'ingénieur par apprentissage était dénommé « Ingénieur ITII »⁹ sous la responsabilité pédagogique de l'École qui avait en charge la formation. Le conseil d'administration de l'époque avait estimé que le niveau des connaissances scientifiques des alternants ne serait pas à la hauteur du diplôme et du titre d'ingénieur de l'École, car il ne pouvait s'acquérir que de façon académique sous la relation cours/travaux dirigés/travaux pratiques. Et les classes préparatoires classiques ou intégrées étaient considérées comme une étape incontournable et un garant du niveau scientifique des étudiants recrutés. Il lui semblait évident que les alternants pouvaient porter préjudice à la réputation de l'École ! En conséquence, les apprenants de la formation par alternance ne faisaient pas partie du bureau des élèves de l'École et n'avaient pas accès aux diverses activités du bureau. La formation en alternance avait dû être rattachée administrativement au département de formation continue, plus habituée à la logique de compétence, pour éviter les comparaisons désobligeantes avec les formations classiques.

Aujourd'hui presque toutes les spécialités de l'École ont leur équivalent en apprentissage. Pour les formations classiques, les années passées à l'École (qui recrute après le bac), sont appelées première, deuxième, troisième, quatrième et cinquième années. La dénomination pour l'alternance avait d'abord été appelée FIP 1, FIP 2 et FIP 3 pour les trois années de formation à l'École après un BTS ou un DUT.

⁸ BUT Bachelor Universitaire de Technologie

⁹ ITII : Les ITII ne sont pas des établissements d'enseignement mais des structures de coordination responsables de la sélection des candidats, des relations entre les branches professionnelles (Unions patronales : MEDEF, UIMM) et les écoles d'ingénieurs

Cette dénomination pointait une différence de dénomination avec les formations classiques, voire connotait une formation moins longue. La dénomination actuelle en FIP 3, FIP 4, FIP 5 traduit mieux l'intégration de l'apprentissage dans l'École. Cet apparent détail a son importance car il permet de reconnaître la formation par apprentissage au même titre que les formations classiques, les deux voies de formation débouchant sur le même titre et diplôme d'ingénieur de l'École. Il en va de même d'ailleurs avec le diplôme obtenu par la VAE. L'institution ne fait plus de différence entre les diplômes obtenus par les diverses voies.

En est-il de même chez les apprenants, étudiants ou apprentis ?

Des entretiens semi-directifs ont été réalisés en 2020 pour une recherche qui portait sur le rapport à la gestion du temps dans les projets en entreprise et à l'école. Ces entretiens avaient aussi permis d'approfondir la place et la spécificité de l'alternance dans l'École. Cette recherche avait impliqué six apprentis, quatre tuteurs d'entreprise et quatre enseignants formant chacun des apprenants sous statut étudiant et des apprenants sous statut d'apprenti. Les spécialités en alternance représentées étaient celles du génie électrique, du génie climatique et énergétique, et du génie mécanique. En raison du confinement, les entretiens ont été menés en visio-conférence et enregistrés ou menés par téléphone.

Résultats

À la question posée lors d'entretiens avec les alternants : « quels sont vos relations et contacts avec les étudiants de formation classique ? », les réponses sont unanimes : « pratiquement aucune ». Les étudiants des formations classiques sont appelés « les initiaux ». Dans une même spécialité, dans un même lieu, avec, à terme, le même diplôme, la réponse paraît surprenante. « Les initiaux ? Pas de contact ! » On ne s'intéresse pas aux initiaux. On ne travaille qu'avec les alternants ou « Ce sont des « aliens ». Leurs contrôles sont plus durs, j'ai l'impression. Ils ont plus d'heures de formation à l'École » ou encore « Nous avons notre classe. Pas d'amis chez les initiaux, je ne les connais pas. », « Quand je les croise, je les salue mais c'est tout. Pas de cours communs ». Un observateur extérieur à l'École pourrait facilement passer à côté de cette distance inscrite dans la praxis entre initiaux et apprentis. Cette différenciation est à peine audible, de l'ordre du détail qui ne se voit pas, un vécu qui ne se réfléchit pas. Ces pratiques, ces opinions aussi ou ces propos marquent sans doute les apprenants qui entrent à l'École pour former deux populations d'ingénieurs qui pourtant sortiront avec le même titre de l'ingénieur. La question reste ouverte : malgré le même titre d'ingénieur et les discours officiels, les alternants se vivent-ils ingénieurs comme les « initiaux » ?

La différence se loge dans les détails

Une première lecture permet d'avancer des raisons évidentes pour expliquer le point de vue des alternants. Les emplois du temps entre les deux voies de formation ne sont pas les mêmes, les alternants ne viennent que tous les quinze jours, ils souhaitent rester entre eux etc... D'ailleurs ils sont toujours rattachés administrativement à la formation continue... Mais, c'est l'insistance des alternants à dire qu'ils ne cherchent pas le contact avec les « initiaux » qui est étonnante, alors qu'ils sont présents dans un même lieu, inscrits dans une même filière, fréquentent les mêmes restaurants universitaires, alors que certains enseignants soucieux de l'intérêt du mixage des deux voies de formation encouragent les rencontres, qu'une semaine d'accueil est partagée et parfois un voyage d'étude commun, qu'ils font aujourd'hui parti du Bureau des Élèves et peuvent participer à toutes les activités Rien n'y fait ! « On est un peu différents des initiaux. »

« On ne peut pas faire autant la fête que les initiaux. Notre emploi du temps est beaucoup plus chargé que celui des initiaux ». Cette dernière remarque peut être rapprochée des voies de professionnalisation (Wittorski, 2016). Le souci de se différencier s'exprime à travers une charge de travail affirmée comme plus élevée Les apprentis doivent atteindre officiellement le même niveau scientifique que les initiaux alors que la moitié de leur emploi du temps se déroule en entreprise. Ils passent moitié moins de jours à l'École par rapport aux étudiants et doivent théoriquement atteindre le même niveau de formation scientifique. Ce rapport à la charge de travail permet aux apprentis de rappeler en creux que leur présence en entreprise les distingue des étudiants. Ils se vivent en « professionnels » et semblent considérer les « initiaux » comme des étudiants peu professionnalisés... C'est donc bien un enjeu de professionnalisation par la logique de l'action qui est sous-entendu.

Étant intégrés dans une organisation productive, les apprentis doivent s'adapter pour produire des résultats utiles à l'entreprise avec laquelle ils ont un contrat d'apprentissage. C'est une première voie de professionnalisation.

Les alternants cultivent la différence. Pourquoi ? Par commodité ? Sans doute, mais pas seulement. C'est ici que nous touchons à des questions plus complexes : le rapport aux savoirs savants et aux savoirs d'expert qui s'inscrit en arrière-fond de la formation. Un éclairage historique nous montre que mettre en place au début des années 1990 une formation d'ingénieurs par alternance était un réel défi. Le modèle de la formation d'excellence à travers les classes préparatoires était dominant. Pourtant, l'idée de formation en situation de travail n'était pas inconnue dans le milieu des ingénieurs. Ainsi avaient-ils créé dès 1934 le titre d'ingénieur DPE¹⁰ accessible par une sorte de VAE à des techniciens confirmés occupant la fonction d'ingénieur dans des entreprises. Ajoutons qu'aucune Grande École n'avait accepté d'accorder son titre d'ingénieur à cette première forme de reconnaissance et de validation des acquis professionnels et de formation en situation de travail. Finalement, c'est l'État lui-même qui s'est substitué aux Écoles pour associer son nom à ce titre d'ingénieur. La formation des ingénieurs se rattachait au modèle d'excellence scientifique des Écoles prestigieuses comme Polytechnique, Centrale Paris, les Mines de Paris... Et cette idée reste vivante, même si elle est bien remise en question car presque toutes les Écoles d'ingénieurs en France ont adopté aujourd'hui, à côté de la voie traditionnelle, la voie de la formation d'ingénieur sous statut d'apprenti.

Nous pouvons entendre à travers la position des alternants à l'égard des initiaux cette tension toujours sous-jacente qui peut même s'énoncer en son contraire : « nous sommes mieux placés que les initiaux pour le futur recrutement, nous sommes plus professionnels ». Une fois encore, c'est bien la logique d'action en entreprise que mettent en avant les alternants comme marqueur de la professionnalisation tout en positionnant la professionnalisation comme une opportunité de réflexion sur l'action et une source d'apprentissage. La professionnalisation apparaît aussi comme une contrainte horaire (moins de temps disponible à l'École que les étudiants, moins de temps pour s'amuser !), un engagement dans une entreprise et un élément constitutif de leur identité propre.

Les modèles pédagogiques et professionnels sous-jacents

Chez les alternants, l'idéal n'est pas le savant mais l'expert. Ils se reconnaissent dans l'expertise mais pensent que les initiaux sont dans le modèle scolaire du savant. « Ils ont plus d'heures de formation à l'École », « Les initiaux rentrent plus dans les détails que nous » et « Si un alternant va dans une autre entreprise que celle qui l'accueille, il risque d'être moins performant qu'un initial qui a une formation plus poussée (math, analyse critique) ». En restant entre eux, les alternants se rassurent. À vrai dire, ils sont confiants, aujourd'hui, car derrière la différence entre les deux modèles de formation : modèle classique avec une forte culture technoscientifique théorique et modèle de l'alternance avec la reconnaissance de l'apprentissage en situation de travail, se cache deux idéaux types : l'expert et le savant. En entreprise, le bon ingénieur est un expert incarné par le tuteur alors qu'à l'École, le modèle type est le savant incarné par l'enseignant-chercheur. En restant entre eux, les alternants se rassurent. Et la présence forte du tuteur les conforte dans leur choix. Pour eux, le tuteur n'est pas seulement un diplômé, il a aussi beaucoup d'expériences. Il est perçu comme un homme d'action alors que l'enseignant est plutôt perçu comme un « sachant » qui au mieux initie à des connaissances nouvelles et aide à prendre de la distance par rapport à la vie en entreprise. En parlant de leur entreprise, les apprentis soulignent les prises de décision qui les engagent. Dans ces prises de décision, il faut s'entourer d'un maximum de précautions, savoir travailler avec les autres, mais oser cependant prendre des risques. Le modèle est incarné par le tuteur considéré pour ses connaissances, son expérience, mais aussi des qualités comme le courage, l'autorité, l'audace...

¹⁰ Ingénieur DPE : ingénieur Diplômé Par l'État. Diplôme accessible par validation des acquis d'expérience et soutenance d'un mémoire aux personnes justifiant de 5 années d'expérience professionnelle dans des fonctions communément confiées aux ingénieurs. Diplôme délivré par l'État à la différence des autres titres d'ingénieur diplômé qui portent la mention de l'École qui a sanctionné leur formation. L'ingénieur DPE confère le grade de master.

Derrière le discours officiel du caractère substituable des deux voies de formation, la volonté des alternants de rester entre eux traduit un besoin de se protéger contre des comparaisons qui, à l'origine, leur étaient défavorables. Afficher le désir de rester entre soi chez les alternants va au-delà des problèmes d'organisation pratiques ; éviter l'autre qui est différent, c'est se rassurer et mettre de côté des comparaisons qui avaient été défavorables à l'alternance en ses débuts. Une mémoire collective inconsciente ?

Une autre question soulevée lors des entretiens avec les alternants tourne autour des ressources consultées pour mener à bien leur projet. En entreprise, les références sont le tuteur et les autres ingénieurs, techniciens et collègues ; à l'École, ce sont d'abord les copains, internet, le cours et parfois l'enseignant en dernier recours. Deux détails ont retenu notre attention. Tout d'abord, ils demandent plus facilement et plus souvent des renseignements et des conseils à leur tuteur qu'à leurs enseignants. Ensuite, une des ressources principales, ce sont les collègues et les copains. Ils s'adressent facilement à leurs tuteurs non seulement parce qu'ils les voient plus souvent mais aussi pour des raisons plus relationnelles et non dites d'emblée : « le tuteur est plus facilement abordable, je peux le considérer comme un futur collègue, l'enseignant est très instruit mais il ne sera jamais mon collègue » et encore : « en entreprise si je n'arrive pas à réaliser mon projet, le tuteur cherche à comprendre pourquoi. J'ai le droit de commettre des erreurs » Cette observation nous confirme une voie de professionnalisation reposant sur une logique de la réflexion pour l'action. La réflexion avec le tuteur d'entreprise vise à formaliser de nouvelles pratiques afin d'envisager et mettre en œuvre de nouvelles actions.

« À l'École, je ne peux pas trop me renseigner auprès de l'enseignant, il n'a pas assez de temps et il note mon projet. Je n'ai pas le droit d'échouer ». Lisons entre les lignes. En situation de travail dans l'entreprise, pendant le temps de formation (qui n'est pas le temps de production), l'erreur est source d'apprentissage. À l'École, le temps de formation est en fait un temps soumis à la production d'évaluations, aux notes qui permettent l'obtention de crédits ECTS, aux « rendus » avec leurs temps limités et leurs pénalités. Tous les alternants consultés préfèrent le temps passé en entreprise que le temps passé à l'École. L'École apparaît comme un lieu qui admet peu les échecs. Enfin, les collègues et les copains sont considérés comme une réelle ressource à côté des bases de données, des documentations techniques et des cours... cette référence qui peut paraître banale renvoie à une question majeure pour la formation et la professionnalisation. On apprend le métier avec les autres, en discutant, dans l'interaction. Sur cette question, la thèse d'Alexia Stumpf (Stumpf, 2009) sur la formation des jeunes instituteurs va dans le même sens : « l'entre-apprendre entre néo-titulaires et collègues est plus important que les cours à l'IUFM¹¹ ». Du moins en première instance.

Savoir travailler avec les autres, s'inspirer des autres est évidemment très éloigné de la logique des concours à travers lesquels on recrute les étudiants dans les Grandes Écoles d'ingénieurs. Le concours est une épreuve de compétition personnelle. En entreprise, il faut réussir ensemble, du moins est-ce l'état d'esprit que les tuteurs rencontrés en entretien cherchent à promouvoir lors de la formation. Le propos d'un alternant résume bien cet état d'esprit : « en entreprise, on apprend à travailler en groupe... à demander aux autres... à travailler en interaction avec les autres, se sentir responsable... on se sent utile... il faut qu'on puisse me faire confiance » ou d'un tuteur : « il faut que les jeunes apprennent à résoudre un problème en interaction avec les autres. Pour moi, il s'agit de détecter et de favoriser cette appétence à travailler avec les autres, à tenir compte de leur charge de travail dans sa propre organisation de travail ». Sur ce point, la tension entre les modèles de formation académique et en situation de travail est flagrante. L'alternant doit s'arranger avec les deux modèles, car il vit dans deux espaces de formation.

Discussion

En entreprise, le tuteur est un ingénieur expert et homme d'action (au sens générique), maître des savoirs d'action ; à l'école, l'apprentissage est sous-tendu par une autre figure, celle de l'enseignant savant, maître des savoirs théoriques.

¹¹ IUFM : Institut Universitaire de Formation des Maîtres

Pour les étudiants en alternance, le modèle sous-jacent à leur démarche de formation et leur représentation professionnelle est certainement celui de l'engagement dans l'action experte et non celui du chercheur et du savant. C'est quelqu'un qui agit, ce qui signifie qu'il sait faire et il sait bien faire. Ce qui le caractérise, ce ne sont pas tant les connaissances scientifiques de « haut niveau » mises en avant par les Écoles ou la culture générale ou la sagesse, mais sa capacité à s'investir dans l'action, à bien la mener et à réussir. Il est présenté idéalement comme quelqu'un qui doit « savoir faire » face aux situations nouvelles et imprévues, savoir décider, s'engager et résoudre les problèmes qu'il rencontre. Nous retrouvons tous les ingrédients de l'entrepreneur de Schumpeter. Sous le savoir-faire de la compétence, il nous faut lire cet idéal type qui privilégie l'engagement dans l'action à la contemplation des idées, la souplesse et la capacité à s'adapter, en somme le modèle anglo-saxon de l'entrepreneur dynamique, l'un des moteurs du développement économique dans un environnement libéral, comme l'ont bien analysé Marie-Claude Esposito et Christine Zumello (Esposito et Zumello, 2003).

Faisons le lien : la formation professionnelle des ingénieurs vise cette finalité de l'entrepreneur dynamique en écho aux exigences du développement économique libéral, plus que celle d'un savant ou d'un chercheur persévérant dans l'exploration des concepts et des résultats des expériences de laboratoire. Et l'alternance permet à l'apprenant d'avoir un tuteur qui incarne ce modèle à côté de la valorisation des connaissances scientifiques et techniques par l'École. En d'autres termes, dans l'imaginaire des étudiants, l'ingénieur n'est pas seulement un scientifique, il est aussi un homme d'action et expert dans son domaine. Si le savant maîtrise des savoirs formalisés, car son objectif est la connaissance du monde conformément au savoir académique, l'expert est dans l'action, toujours singulière et contextualisée. Ce qui caractérise le mode de raisonnement de l'ingénieur expert, par rapport au savant et au chercheur, c'est l'importance des connaissances acquises par l'expérience dans des situations différentes et multiples en plus de sa solide formation théorique en sciences et techniques. Par la richesse de son expérience, l'expert peut établir des relations multiples entre les situations professionnelles et raisonner de façon inductive à partir d'indices. « Dans ce cas, la connaissance de l'expert ne se caractérise pas par la force de ses modèles théoriques assimilés, mais plutôt par la variété des expériences travaillées et pensées à travers sa configuration cognitive où la connaissance théorique tient sa place à côté de la richesse des expériences vécues et des actions menées » (Dubois, 2005).

L'alternant visant l'expertise et l'action, le temps passé à apprendre à l'École lui paraît moins impliquant que celui passé en entreprise. Comment valoriser le savoir théorique dans ces conditions ? La réponse donnée en entretien par un enseignant indique non seulement la prise de conscience par l'enseignant des deux modèles pédagogiques mais indique aussi une piste pour donner plus de sens à l'enseignement académique : « Dans l'alternance, il ne faudrait pas confier des cours à un jeune enseignant-chercheur, pris dans ses modèles théoriques, mais à quelqu'un qui peut illustrer son enseignement par des exemples concrets qu'il a appris à connaître à travers des suivis de projets de fin d'études ou lors d'intervention en entreprise ou des recherches appliquées. Au début, je devais être un enseignant ennuyeux pour les alternants. À présent, avec mes exemples concrets et vécus, je peux illustrer mon cours et mon enseignement ne pose plus de problème ». Ces modèles pédagogiques et professionnels nous semblent être comme une toile de fond sur la scène pédagogique. Ils troublent et agacent d'autant plus les acteurs que ceux-ci les ignorent

L'analyse précédente a voulu montrer combien les modèles pédagogiques et professionnels forment comme des systèmes de valeurs auxquels se réfèrent les acteurs et qui expliquent des faits, gestes et propos qui se répètent ou semblent résister à ce qui est supposé de l'ordre du bon sens. Ces détails rapportés en entretien qualifient les processus en jeu dans le développement professionnel des alternants.

Enfin, les détails peuvent évidemment être aussi révélateurs de difficultés plus personnelles qui ne peuvent être mises en mots. On pourra toujours faire remarquer que l'enseignant médiatise les savoirs et que l'évaluation des connaissances et compétences de l'apprenant doit rester indépendante des difficultés personnelles des apprenants. L'argument se défend mais ne relève pas d'une grande subtilité pédagogique. Savoir prêter attention au détail ouvre, à notre avis, à une pédagogie attentive à celui qui apprend. Un exemple sur la façon d'aborder les retards dans la remise des travaux illustre cet aspect du détail en pédagogie, bien sûr valable aussi en formation classique. Pour les délais relatifs à la remise des travaux, l'École, qui nous sert de terrain d'étude, est particulièrement exigeante. Elle justifie cette exigence en disant que cette contrainte apprend aux alternants comme aux initiaux à organiser le temps de travail et à respecter les engagements.

Dans une des spécialités concernées, on opère une distinction qui ouvre sur le sens du détail. En effet on distingue retard signalé et retard non signalé. Pour les retards signalés pour raison de santé ou de difficultés particulières, le planning est reconsidéré. Lorsque le retard n'a pas été signalé, les pénalités sont mises en place. L'analyse pourrait s'arrêter ici : il faut apprendre à s'organiser ! Mais le retard non signalé peut aussi être ce détail qui en dit long. Les délais attribués aux projets ne sont pas trop courts au dire des enseignants et des alternants. Ne pas arriver à remettre à temps le travail, est-ce simplement par manque d'organisation, par manque de travail ? C'est sur ce point que l'on peut discuter. L'enseignant responsable d'une filière concernée par notre étude nous fait remarquer que les alternants admis en apprentissage ont passé une sélection sévère. Un redoublement pour un défaut d'organisation ou de travail ne semble pas très cohérent car les apprenants ne sont pas des étudiants qui ne savent pas travailler et s'organiser. Le retard n'est pas un détail insignifiant. De ce fait, il considère les retards non signalés comme un indicateur possible de difficultés personnelles dont l'étudiant n'est pas arrivé à parler. Il propose systématiquement un entretien avec l'apprenant pour analyser la situation et traiter si possible la difficulté. En entreprise, le retard est abordé comme une difficulté à résoudre, un problème technique. À l'École, il est abordé comme un symptôme possible d'un mal-être et l'entretien proposé signale simplement à l'apprenant que le responsable est attentif à lui. Cette subtilité n'est-elle pas formatrice ?

Conclusion

Nous avons pu remarquer que c'est à travers les détails et le sens qu'ils prennent dans la professionnalisation des apprenants que le contentieux entre la formation académique et par alternance continue à se manifester. Par la suite, dans leur chemin de carrière et de vie, la tension entre les deux voies de formation se réduira d'autant plus facilement que le discours officiel affirme l'excellence des deux voies de formation.

Même si les Écoles cherchent à concilier les modèles pédagogiques de la formation académique et de la formation en situation de travail, les tensions restent et s'expriment aussi par les préférences des alternants pour le temps passé en entreprise. Apprendre en faisant leur paraît plus motivant qu'apprendre pour faire. C'est un des traits principaux que nous pouvons retenir des processus de professionnalisation de l'alternance observables dans l'École d'ingénieur qui nous a servis de terrain de recherche

Le développement de la pédagogie par projet adoptée par de nombreuses Écoles pour leurs étudiants s'inscrit dans cette logique et est peut-être à mettre sur le compte du développement de l'alternance pour se rapprocher du modèle de l'apprentissage dans et par l'action. Simples détails ? Sous les tensions se cachent bien souvent des oppositions de représentations et de modèles sous-jacents peu explicités. Comment dépasser l'opposition entre l'expert et le savant ? Par le praticien réflexif ou le savant engagé ?

Bibliographie

Ansoff H.I. (1975). Managing Strategic Surprise by Response to Weak Signals. *California Management Review*, 18(2), 21-33. <https://doi.org/10.2307/41164635>

Cavallucci D., Oget D. (2013). On the Efficiency of Teaching TRIZ: Experiences in a French Engineering School. *The International Journal of Engineering Education*, 29(2), 304-317. ISSN 0949-149X.

CTI (2021) Référence et orientations. Livre I. Version 2020. p. 56. <https://www.cti-commission.fr/fonds-documentaire>.

Cupillard, E. (2021) Une très forte augmentation des entrées en contrat d'apprentissage en 2020. DARES Focus n° 38. <https://dares.travail-emploi.gouv.fr/publication/une-tres-forte-augmentation-des-entrees-en-contrat-dapprentissage-en-2020>.

Dubois, S., Mohib, N., Oget, D., Schenk, E., Sonntag, M. (2006). Connaissance et reconnaissance de l'expert. Halshs-00439662.

Esposito, M.-C., Zumello C. (2003). L'entrepreneur et la dynamique économique. L'approche anglo-saxonne. *Economica*, 206.

Fischer S., Oget D., Cavallucci D. (2016). The evaluation of creativity from the perspective of subject matter and training in higher education: issues, constraints and limitations. *Thinking Skills and Creativity*, 19, 123-135.

Hambye, P., Siroux, J.-L. (2018). Le salut par l'alternance. Sociologie du rapprochement école-entreprise. La Dispute.

MESRI. (2021). R.E.R.S. <https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/fr/reperes-et-references-statistiques-sur-les-enseignements-la-formation-et-la-recherche-2021-49781>

Mohib, N., Sonntag, M., Oget, D., Werckmann, F. (2013). Tutorat et réussite en école d'ingénieurs. *Éducation et Formation*, e-298. <https://manuscritdepot.com/documentspdf/e298-03.pdf#page=47>

Mouchet, A., Cattaruzza, E. (2015). La subjectivité comme ressource en éducation et formation. *Recherche & Formation*, 80, 9-16.

Oget D. (2019). La formation des ingénieurs à l'activité de conception et les sciences humaines. *Phronesis*, 8(3-4), 98-111. DOI : <https://doi.org/10.7202/1067219ar>

Oget, D., Sonntag, M. (2019, juillet). Le temps et ses usages en formation d'ingénieurs sous statut d'apprenti. Colloque REF 2019, Toulouse. <https://ref2019.sciencesconf.org/resource/page/id/14>

Pastré, P., Mayen, P. et Vergnaud, G. (2006). La didactique professionnelle. *Revue Française de Pédagogie*, 154, 145-198. <https://doi.org/10.4000/rfp.157>

Sonntag, M., Oget, D. (2017, juillet). La *mimesis* au cœur de la dynamique temporelle de la formation par apprentissage des ingénieurs en France. Colloque REF 2017, CNAM, Paris.

Tardif, J. et Meirieu, P. (1996). Stratégie pour favoriser le transfert des connaissances. *Vie pédagogique*, n° 98, mars-avril, p. 7.

Stumpf, A. (2009). Rapport au métier, rapport au savoir : une recherche sur les nouveaux professeurs des écoles. [Thèse de doctorat inédite, Université de Strasbourg, France].

Thievenaz, J. (2017). De l'étonnement à l'apprentissage : enquêter pour mieux comprendre. De Boeck supérieur.

Veillard, L. (2017). La formation professionnelle initiale : apprendre dans l'alternance entre différents contextes. Rennes : Presses Universitaires de Rennes. <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01539790>

Wittorski, R. (2016). À propos de la professionnalisation. Dans R. Wittorski (Dir), *La professionnalisation en formation : textes fondamentaux*, (p 63-75). Presses universitaires de Rouen et du Havre.